



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 198 40 715 C 1

51 Int. Cl. 7:  
B 61 L 27/00  
B 61 L 11/00

21 Aktenzeichen: 198 40 715.7-34  
22 Anmeldetag: 26. 8. 1998  
43 Offenlegungstag: -  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 23. 11. 2000

RECEIVED  
AUG 06 2004  
IPO  
GENERAL ELECTRIC CO.

DE 198 40 715 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

ABB Daimler-Benz Transportation (Technology)  
GmbH, 13627 Berlin, DE

72 Erfinder:

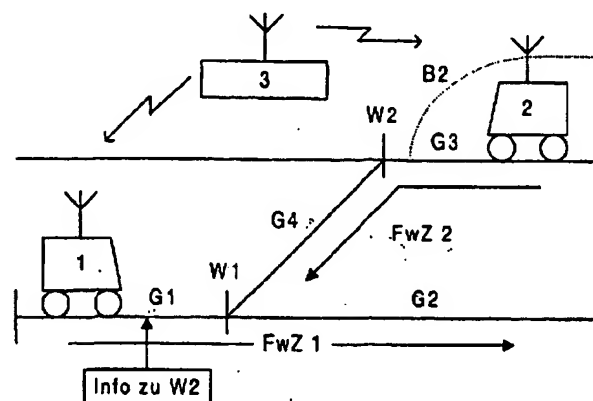
Krevet, Rasmus, Dr., 38114 Braunschweig, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

REISSNER, F., EBEL, J.: "Funkfahrbetrieb - Tech-  
nisches Konzept". In: Signal und Draht, 9/97,  
S.28-34;  
ARMS, J.-C.: "Dezentrale Intelligenz für Leit-  
und Sicherungstechnik - Voraussetzung für funkba-  
sierte Betriebskonzepte. In: Eisenbahningenieur  
6/97, S.12-16;

54 Schienenfahrzeugsteuerung

57 Ein Schienenfahrzeugsteuerungssystem weist einem Datensatz "Streckenatlas", in dem ein Streckennetz in Gleisabschnitte (G1, G2, G3, G4) unterteilt abgelegt ist, wobei in den Gleisabschnitten (G1, G2, G3, G4) Informationen zum Stellen von Weichen (W1, W2), insbesondere auch Flankenschutzweichen außerhalb des Gleisabschnittes, abgelegt sind, einen Steuerrechner, durch den die Weichen (W1, W2) gemäß den Informationen aus dem Streckenatlas steuerbar sind und eine Zugfolgesicherungseinrichtung, die höchstens einem Fahrzeug (1, 2) einen bestimmten Gleisabschnitt (G1, G2, G3, G4) zum Befahren zuweist, worauf der diesem Fahrzeug (1, 2) zugeordnete Steuerrechner Zugriff auf die Informationen aus dem Streckenatlas zu den zugewiesenen Gleisabschnitten (G1, G2, G3, G4) erhält, auf, wobei im Streckenatlas die Stellinformationen zum Befahren der Flankenschutzweichen (W2) in von der Flankenschutzstellung abweichender Stellung durch ein Fahrzeug (2) jeweils in einem Gleisabschnitt (G1) abgelegt sind, der einem zweiten Fahrzeug (2) notwendigerweise zugewiesen sein müsste, damit das zweite Fahrzeug (2) die Flankenschutzweiche (W2) in eine für das erste Fahrzeug (1) falsche Richtung zum Zwecke des Flankenschutzes stellen könnte.



DE 198 40 715 C 1

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Schienenfahrzeugsteuerungseinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs. Ein solches System ist aus den Aufsätzen von F. Reißner, J. Ebel "Funkfahrbetrieb - Technisches Konzept", Signal + Draht 9/97, Seiten 28 bis 34 und J.-C. Arms "Dezentrale Intelligenz für Leit- und Sicherungstechnik - Voraussetzung für funkbasierte Betriebskonzepte", Eisenbahntechnik 6/97, Seiten 12-16 bekannt.

Zur Steigerung der Sicherheit, Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit auf Eisenbahnnebenstrecken wurden verschiedene telekommunikationsbasierte Schienenfahrzeugsteuerungen konzipiert. Das Fahrzeug wird gesichert und auf dem gewünschten Fahrweg gesteuert. Die Telekommunikationsübertragung erfolgt dabei zwischen Fahrzeug und ortsfesten Einrichtungen wie beispielsweise einer Zentrale, Balisen (Transponder) im Gleis oder Steuerungen von Fahrwegsegmenten. Ein Beispiel ist das System "FunkFahrBetrieb FFB", bei dem der Zug mit einer Zentrale zur Zugfolgesicherung kommuniziert und direkt die Fahrwegsegmente Weichen oder Bahnübergänge des vorausliegenden Fahrwegs über Funk ansteuert und wie gewünscht stellt (s. Signal und Draht bzw. Eisenbahntechnik a. a. O.).

Es gibt einen Steuerrechner, der je nach Konfiguration der Einrichtung im Fahrzeug oder ortsfest angeordnet ist. Im Fahrzeug ist eine Positionermittlungseinrichtung vorhanden, die dem Steuerrechner die aktuelle Fahrzeugposition mitteilt. Der Steuerrechner vergleicht die Position mit Daten aus einem im Steuerrechner gespeicherten Datensatz "Streckenatlas". Die Strecke ist im Streckenatlas unterteilt in Gleisabschnitte abgelegt. Jeder Gleisabschnitt hat eine Kennung. Zu den Gleisabschnitten sind Informationen abgelegt. Dabei handelt es sich beispielsweise um Geschwindigkeitsüberwachungsprofile. Es sind ebenfalls Informationen abgelegt, die angeben, wie die Fahrwegsegmente innerhalb oder am Ende des Gleisabschnittes gestellt oder geprüft werden. Wird ein vorausliegendes Fahrwegsegment nicht gestellt oder geprüft, wird vom Steuerrechner ein Bremsprofil überwatcht, welches das Fahrzeug vor dem Fahrwegsegment zu Anhalten zwingt. Das Fahrzeug macht sich mit den Stell- bzw. Prüfinformationen "den Weg frei", indem es beispielsweise die Weichen wie gewünscht rechtzeitig stellt. Das Überwachungs-Bremsprofil wird daraufhin aufgehoben.

Eine Einrichtung zur Zugfolgesicherung übermittelt an das Fahrzeug eine Genehmigung oder "Zuweisung" zum Befahren der Gleisabschnitte mit den in der aktuellen Zuweisung angegebenen Kennungen. Die Zugfolgesicherungseinrichtung überwacht, daß kein zweiter Zug eine Zuweisung für diese Gleisabschnitte erhält. Der Steuerrechner hat lediglich Zugriff auf die Informationen aus dem Streckenatlas zu den zugewiesenen Gleisabschnitten. Das Fahrzeug stellt die Fahrwegsegmente innerhalb des zugewiesenen Bereiches.

Das Fahrzeug muß gegebenenfalls allerdings auch eine Flankenschutzweiche stellen, die sich im Allgemeinen außerhalb des zugewiesenen Fahrwegs befindet. Die Flankenschutzweiche wird so gestellt, daß sie vom Fahrweg des Fahrzeugs wegweist. Dann können keine unkontrollierten anderen Fahrzeuge in die Flanke des Fahrzeugs rollen. Es können sich jedoch Konfliktsituationen mit anderen Fahrzeugen ergeben, die einen zugewiesenen Fahrweg über diese Flankenschutzweiche haben. Hat beispielsweise ein anderes Fahrzeug den Fahrweg über die Flankenschutzweiche bis an die Weiche am Fahrweg des ersten Zuges zugewiesen bekommen, kann dieses zweite Fahrzeug mit der Flankenschutzweichen kommunizieren und sie in Richtung

des Fahrwegs des ersten Zuges stellen. Der Flankenschutz würde somit unerwünschterweise wieder aufgehoben werden. Alternativ könnte zuerst das zweite Fahrzeug die Weiche stellen und befahren. Das erste Fahrzeug würde dann die Flankenschutzweiche unter dem zweiten Fahrzeug stellen. Das zweite Fahrzeug könnte dadurch entgleisen. Beim üblichen Aufbau des Streckenatlas muß eine Sonderverriegelung angelegt werden, die dieses unerwünschte Stellen unterbindet. Beispiel hierfür ist eine gesonderte "Nichtzuweismarkierung" für besondere Gleisabschnitte. Die Zugfolgesicherungseinrichtung muß im Streckenatlas überprüfen, ob bei einer Zuweisung eine "Nichtzuweismarkierung" für benachbarte Gleisabschnitte zu setzen ist. Nach Vorliegen von bestimmten Gleisabschnittsrückgaben kann diese Markierung wieder aufgehoben werden. Die zugehörigen Überprüfungen sind aufwendig. Der Aufbau der Zugfolgesicherungseinrichtung ist dementsprechend ebenfalls aufwendig.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Ausgestaltung einer telekommunikationsbasierten Schienenfahrzeugsteuerungseinrichtung anzugeben, die einen einfachen Zugriff ohne Sonderverriegelungen auf den Streckenatlas bei vorliegenden Flankenschutzweichen ermöglicht.

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch ein Schienenfahrzeugsteuerungseinrichtung mit den im Anspruch gekennzeichneten Merkmalen gelöst.

Die erfindungsgemäße Schienenfahrzeugsteuerungseinrichtung zeichnet sich durch einen einfachen Aufbau insbesondere der Zugfolgesicherungseinrichtung und des Streckenatlas aus. Die Anfälligkeit für sicherheitskritische Fehlfunktionen ist dadurch verringert.

Die Erfindung soll im folgenden durch ein in der Zeichnungsfigur dargestelltes Ausführungsbeispiel erläutert werden:

Die Zeichnungsfigur zeigt das Prinzipbild eines Streckennetzes. Es gibt darauf Fahrzeuge 1 und 2, die jeweils einen Steuerrechner (nicht dargestellt) an Bord haben. Der Steuerrechner hat Zugriff auf einen Datenträger "Streckenatlas" (nicht dargestellt). Die Fahrzeuge fahren auf dem Streckennetz, u. a. mit Weichen W1 und W2. Im Streckenatlas ist das Streckennetz in Gleisabschnitte G1, G2, G3, G4 unterteilt abgelegt. Von einer Zugfolgesicherungseinrichtung 3 wird jeder Gleisabschnitt über Funk höchstens einem Fahrzeug zugewiesen. Der Steuerrechner hat lediglich Zugriff auf die Informationen aus dem Streckenatlas zu den dem Fahrzeug zugewiesenen Gleisabschnitten. Die Informationen sind fahrtrichtungsabhängig abgelegt.

Die Fahrzeuge stellen die Weichen W1 und W2 in gewünschter Richtung über Funk. Die Stellinformation, d. h. insbesondere die Funkadresse einer Weiche ist in dem Datensatz zu einem bestimmten Gleisabschnitt abgelegt. Im Normalfall liegen die Stellinformationen für eine Weiche in dem Gleisabschnitt, in dem oder an dessen Ende sich die Weiche befindet. Vor dem Ende eines Gleisabschnittes mit nachfolgender Weiche wird ein Fahrzeug über eine Überwachungsbremskurve zum Halten gezwungen, falls das Fahrzeug die Weiche noch nicht gestellt oder geprüft hat. Um Weiterfahren zu können, muß der Steuerrechner also Zugriff auf die Stellinformationen zu der Weiche haben.

Das Fahrzeug 1 hat eine Fahrwegzuweisung FwZ 1 über die Weiche W1 geradeaus nach rechts. Das Fahrzeug stellt sich daher die Weiche W1 geradeaus. Um Flankenschutz gegen ungewollt heranrollende Fahrzeuge von Gleisabschnitt G3 zu erhalten, muß sich Fahrzeug 1 die Weiche W2 ebenfalls geradeaus stellen. Der Streckenatlas weist daher im Gleisabschnitt G1 die Stellinformation für Weiche W2 auf.

Fahrzeug 2 hat eine Fahrwegzuweisung FwZ 2 über die Weiche W2 abzweigend nach unten bis vor die Weiche W1.

Die Fahrwegzuweisung geht über die Gleisabschnitte G3 und G4. Weiter kann die Fahrwegzuweisung nicht gehen, da der Gleisabschnitt G1 dem Fahrzeug 1 zugewiesen ist. Falls Fahrzeug 2 die Weiche W2 wie gewünscht abzweigend stellen würde, würde es den Flankenschutz für Fahrzeug 1 aufheben. 5

Um dies zu vermeiden, wird die Stellinformation der Weiche W2 für ein Fahrzeug, das vom Gleisabschnitt G3 kommt, im Gleisabschnitt G1 im Streckenatlas abgelegt. Das Fahrzeug 2 wird vom Steuerungssystem über die Überwachungsbremskurve B2 zum Anhalten vor der Weiche W2 gezwungen. Um Weiterfahren zu können, muß Fahrzeug 2 die Stellinformation für Weiche W2 bekommen. Diese Stellinformation ist – wie oben beschrieben – in Gleisabschnitt G1 im Streckenatlas abgelegt. Das Fahrzeug 2 hat den Gleisabschnitt G3 nicht zugewiesen bekommen, da er bereits Fahrzeug 1 zugewiesen ist. Die Weiche W2 bleibt somit in Geradeausstellung bis Fahrzeug 1 den Gleisabschnitt G1 verlassen hat und Gleisabschnitt G1 dem Fahrzeug 2 zugewiesen wurde. 20

Würde Fahrzeug 2 alternativ geradeaus über Weiche W2 fahren wollen, ließe es die Weiche in der von Fahrzeug 1 ebenfalls angeforderten Geradeausstellung. Hier ergeben sich von vornherein keine Konfliktsituationen. 25

#### Patentansprüche

1. Schienenfahrzeugsteuerungseinrichtung mit
  - einem Datensatz "Streckenatlas", in dem ein Streckennetz in Gleisabschnitte (G1, G2, G3, G4) 30 unterteilt abgelegt ist, wobei in den Gleisabschnitten (G1, G2, G3, G4) Informationen zum Stellen von Weichen (W1, W2), außerhalb des Gleisabschnittes (G1, G2, G3, G4) abgelegt sind,
  - einem Steuerrechner auf jedem Fahrzeug (1, 2), 35 durch den die Weichen (W1, W2) gemäß den Informationen aus dem Datensatz "Streckenatlas" steuerbar sind und einer
  - Zugfolgsicherungseinrichtung (3), die höchstens einem Fahrzeug (1, 2) einen bestimmten 40 Gleisabschnitt (G1, G2, G3, G4) zum Befahren zuweist, worauf der diesem Fahrzeug (1, 2) zugeordnete Steuerrechner Zugriff auf die Informationen aus dem Datensatz "Streckenatlas" zu den zugewiesenen Gleisabschnitten (G1, G2, G3, G4) 45 hat,

dadurch gekennzeichnet, daß im Datensatz "Streckenatlas" die Stellinformationen zum Befahren von Flankenschutzweichen (W2) in von der Flankenschutzstellung abweichender Stellung 50 durch ein zweites Fahrzeug (2) jeweils in dem von dem ersten Fahrzeug (1) befahrbaren Gleisabschnitt (G1) abgelegt sind, der dem zweiten Fahrzeug (2) notwendigerweise zugewiesen sein müßte, damit es die Flankenschutzweiche (W2) in eine für das erste Fahrzeug (1) 55 falsche Richtung zum Zwecke des Flankenschutzes stellen könnte.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

60

65

BEST AVAILABLE COPY

